AWS DeepRacer

# Titel: Racing with Reinforcement Learning

# Ausgangslage:

Der Abteilung Informatik stehen nun zwei AWS DeepRacer zur Verfügung. Derzeit besteht noch keine Grundlage für den Betrieb und das Testen dieses Roboters. Aufgrund dieser nicht vorhandenen Einstiegshilfen fällt es neuen bzw. Unerfahrenen Schülern zunehmend schwerer, sich mit dem AWS DeepRacer zu beschäftigen. Weiters sind auch die Möglichkeiten, welche der DeepRacer bietet noch nicht zur Gänze ausgeschöpft.

# Projektteam:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Name** | **Aufgabenbereich** | **Klasse** |
| Sebastian Rohrer  (Haupverantwortlicher) |  | 5BHIF |
| Florian Schwarzl |  | 5BHIF |

# Projektbeschreibung:

Aufgrund der in den letzten Jahren immer höher werdenden Nachfrage an Deep-Learning in der Informatik, hat sich der Robo4you Verein einen Amazon Deep Racer gekauft, mit dessen Hilfe es möglich sein soll, durch die AWS-Cloud leicht Deep Learning Algorithmen zu programmieren und einzutrainieren. Infolgedessen wird der erste Schritt der Diplomarbeit daraus bestehen, dass eine Rennstrecke für die Testung des Roboters im echten Leben gebaut wird. Danach soll basierend auf der gebauten Teststrecke ein Deep Learning Algorithmus in der Amazon Web Services Cloud trainiert werden, der es dem Fahrzeugt ermöglicht so schnell wie möglich die Strecke fehlerfrei und kontrolliert zu befahren.

Derzeit ist das Trainieren des Algorithmus nur in der AWS Cloud möglich, was wiederum mit Kosten verbunden ist. Daher ist auch das Errichten einer Schnittstelle für das lokale Trainieren des DeepRacers Teil der Diplomarbeit.

Durch das lokale Trainieren können dann mehrere Modelle mit unterschiedlichen Fahrverhalten ohne große Kosten verwendet werden. So kann zum Beispiel ein realitätsnahes Fahrverhalten nachempfunden werden, indem das Fahrzeug nur auf der rechten Spur fährt.

Da der der eintrainierte Code auch auf der echten Rennstrecke reibungslos funktionieren soll, muss nun der Roboter auf die physikalischen Begebenheiten abgestimmt werden, um auch einen flüssigen Testverlauf im echten Leben zu garantieren. Da auf dem Deep Racer eine Stereo Kamera installiert ist, soll, nachdem der Streckenablauf funktioniert, eine durch Machine-Learning angeeignete Verkehrszeichenerkennung implementiert und trainiert werden. Zusätzlich zu Verkehrszeichen werden auch Hindernisse auf der Strecke erkannt, auf welche das Fahrzeug dementsprechend reagieren soll. Dies soll in spätere Folge durch echte Verkehrszeichen auf der physikalischen Rennstrecke getestet und verbessert werden.

Als letzter Punkt ist zu überprüfen, ob durch den Algorithmus nicht nur eine zirkulare Strecke befahren kann, sondern auch einem im Vorhinein definierten Weg folgen kann. Dieser Weg ist wiederum mit Verkehrsschildern und Hindernissen versehen, welchen der DeepRacer ausweichen soll. Es ist derzeit noch nicht bekannt, ob diese Funktionalität mit dem DeepRacer implementiert werden kann.

# Zielsetzung:

* Aufbau einer geeigneten Teststrecke basierend auf einer der von AWS bereits verwendeten Strecken.
* Trainieren eines Deep-Learning Algorithmus in der AWS-Cloud, um die Rennstrecke möglichst schnell und fehlerfreie zu befahren.
* Einrichtung der benötigten Software, um den Deep-Learning Algorithmus auch ohne die Verwendung der AWS Cloud zu trainieren.
* Abstimmung des Programmes auf die physikalische Rennstrecke.
* Erstellung verschiedener Modelle zur Simulation unterschiedlicher Fahrverhalten.
* Implementierung eines Deep-Learning Algorithmus zur Erkennung von Verkehrsschildern auf der Stereo Kamera des Deep Racers.

# Meilensteine:

* Fertigstellung der physikalischen Teststrecke.
* Einrichtung der Software zum lokalen Trainieren des Algorithmus.
* Strecke durch AWS DeepRacer befahrbar.
* Algorithmus optimiert, um gewünschte Ergebnisse zu erzielen.
* Implementierung verschiedener Modelle, um unterschiedliche Fahrverhalten zu erzielen
* Geeigneten Algorithmus zur Straßenschilderkennung implementieren.
* Anpassung der physikalischen Strecke an die Anforderungen der Straßenschilderkennung.
* Übertragung des Algorithmus auf dem DeepRacer
* Optimierung der Straßenschilderkennung mit dem DeepRacer auf der Teststrecke.